

# estimasi karbon.pdf

*By* Rossyda Priyadarshini

## 7 ESTIMASI SUMBANGAN KARBON, SERASAH, DAN HUBUNGANNYA DENGAN KEBERADAAN CACING TANAH PADA SISTEM AGROFORESTRI

29 Amir Hamzah<sup>1)</sup> dan Rossyda Priyadarshini<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi, Malang

<sup>2)</sup>Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

38

**ABSTRACT** - This study was aimed at estimating the C-stock and organic matter input of various agroforestry system and the relation with earthworm population. The result showed that bamboo provided higher C-stock (22,54 Mgs ha<sup>-1</sup>) and litter fall (4,30 Mgs ha<sup>-1</sup>) compared to sengon and coffee-gliceridia. However, the earthworm biomass was the lowest under bamboo vegetation, mainly due to low litter quality (highest Si content). The highest earth-worm biomass (15.03 g m<sup>-2</sup>) was found under coffee-gliceridia despite the relatively low population of earth-worm (320.000 ha<sup>-1</sup> tails). Similarly, the highest earth-worm cast was found under coffee-gliceridia (11.42 Mgs ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>) and the lowest was under bamboo (15.25 cmol kg<sup>-1</sup>). There were three species of earthworm found in this study, i.e. *Pontoscolex corethurus* (Fr. Mull), *Pheretima javanica* (Kinberg), and *Draw. rammadana* (Mich). The two later species were of the epigeic type, while the first was endogeic, which plays an important role in the formation of soil macrophores.

Key words : Carbon, Earthworm, Agroforestry

### PENDAHULUAN

Karbon (C) merupakan sumber energi yang penting, baik secara langsung maupun tidak langsung bagi hampir semua organisme tanah. Menurut Jenkinson (1981) aktivitas biologi dan keberadaan biota tanah sangat ditentukan oleh jumlah karbon organik yang disumbangkan ke dalam tanah, dan sebaliknya aktivitas biologi tanah sangat menentukan laju dekomposisi bahan organik. Kadar karbon tanah ditentukan oleh jumlah masukan bahan organik dan jumlah karbon dari vegetasi yang tumbuh di atasnya. Perubahan jenis vegetasi akan mengakibatkan perubahan jumlah dan kualitas masukan bahan organik ke dalam tanah, dan pada akhirnya biota tanah yang hidup di dalamnya juga akan berbeda.

Biota tanah, khususnya cacing tanah memegang peranan penting dalam mempertahankan kesuburan tanah melalui perannya sebagai penghancur dan pemakan bahan organik. Cacing tanah akan memecah-mecah bahan organik menjadi fragmen-fragmen yang lebih kecil, sehingga lebih mudah diserang oleh mikroorganisme. Selain itu cacing tanah, baik melalui aktivitas (pergerakannya) maupun alui kast (kotoran) yang dihasilkannya dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Di sisi lain sifat fisik tanah sangat mempengaruhi keberadaan cacing tanah, diantaranya adalah kemasaman tanah (pH), suhu dan kelembaban tanah, serta kandungan bahan organik (Minnich, 1977). Sedangkan vegetasi mempengaruhi

keberadaan cacing tanah melalui bahan organik yang disumbangkannya ke dalam tanah dan iklim mikro yang terbentuk. Secara lebih umum, Lee (1985) berpendapat bahwa aktivitas cacing tanah sangat dipengaruhi oleh iklim dan faktor-faktor edafik tanah yang menentukan ketersediaan makro dan iklim mikro.

Keberhasilan pemanfaatan cacing tanah, khususnya dalam bidang pertanian, sangat tergantung pada pemahaman tentang sifat-sifat biologi maupun peranan cacing tanah. Di daerah beriklim sedang, penelitian tentang aspek biologi dan peran cacing tanah telah banyak dilakukan, namun di daerah tropik, khususnya Indonesia, masih sedikit sekali informasi yang tersedia untuk hal tersebut. Oleh sebab itu penelitian mengenai aspek-aspek biologi cacing tanah dalam hubungannya dengan lingkungan di daerah tropik perlu ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi jumlah karbon dan masukan bahan organik pada tiga sistem tata guna lahan yang berbeda serta mempelajari hubungan antara masukan bahan organik dengan populasi cacing tanah yang diukur dari kepadatan, biomassa, berat kast, dan keragaman cacing tanah.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada tiga jenis tata guna lahan yang berbeda, yaitu vegetasi *Paraserianthes falcataria* (Sengon), vegetasi *Bambusoideae* (Bambu), serta vegetasi campuran

7

Konservasi Flora Indonesia dalam Mengatasi Dampak Pemanasan Global

*Coffea canephora* var. *robusta* (Kopi) dan *Gliricidia sepium* (Glirisidia). Pengamatan dilakukan pada petak percobaan yang dipilih secara acak dengan luasan kurang lebih 2500 m<sup>2</sup> perjenis vegetasi dan diulang sebanyak 3 kali, meliputi :

**Berat Kering Biomassa Pohon (Tidak Termasuk Bambu):** Metode penentuan transek mengikuti metode yang dilakukan oleh tim ASB

**Pengukuran Masukan Bahan Organik Melalui Serasa yang Jatuh (Litter-fall):** Serasah yang tertampung pada **37** litter trap diambil setiap minggu. Serasa ditimbang berat basahanya kemudian dioven, masing-masing pada suhu 80 °C untuk mengetahui kadar airnya, sehingga dapat diketahui sumbangan berat kering serasa ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>. Serasa kemudian dianalisis sifat kimianya, meliputi C-organik (%), N-total,

$$(1) Y = 38,4908 - (11,7833 * D) + (1,1926 * D^2) \quad (R^2 = 0,778)$$

$$(2) Y = \exp \{ -3,1141 + 0,9719 \ln (D^2 H) \} \quad (R^2 = 0,97)$$

dimana : Y = biomassa pohon (kg/pohon)

D = diameter pohon (cm)

H = tinggi pohon (m)

(Palm *et al.*, 1995). Biomass diduga dengan persamaan Brow *et al.* (1989) berikut:

**Vegetasi Bambu :** pengamatan bambu dilakukan dengan tingkat pertumbuhan yang berbeda (besar, sedang, dan kecil) masing-masing diambil 5 pohon, dan diukur tinggi pohon, diameter batang, berat kering batang, berat kering daun, berat kering ranting, jumlah tanaman perumpun, dan jumlah perumpun perpetak. Jumlah masukan diestimasi dari berat kering per pohon dalam 1 rumpun, kemudian dikalikan dengan jumlah rumpun perpetak sehingga diketahui masukan tegakan pohon per ha<sup>-1</sup>. Kemudian dibuat persamaan antara variabel penduga dengan biomassa sesungguhnya. Hasil estimasi ini kemudian dikorelasikan dengan biomassa bambu yang terukur dilapangan dalam suatu persamaan linier sebagai berikut :  $Y = a + bx$ , dimana : Y = biomas sesungguhnya, dan X = biomas hasil estimasi

**Pengukuran Biomasa Semak-semak (Vegetasi Bawah) :** Contoh biomas dari semak-semak diambil secara destruktif (pada luasan 1m<sup>2</sup>) dan ditetapkan berat kering totalnya dengan cara:

$$\text{Berat Kering Total} = \frac{\text{Berat segar total} \times \text{berat kering sub sampel}}{\text{Berat Segar sub sampel}} \quad \text{kg m}^{-2}$$

**Pengambilan Serasa Diatas Permukaan Tanah Yang Belum Terlapuk (Standing Litter):** Serasa diatas permukaan tanah yang belum terlapuk dan lolos ayakan 2 mm dikumpulkan (kira-kira pada kedalaman 0 – 5 cm) pada luasan 1m<sup>2</sup> sebanyak tiga ulangan. Lokasi pengambilan dipilih secara acak. Serasah dicuci dengan air, yang mengambang diambil dan ditimbang berat basahanya, kemudian dioven pada suhu 80°C untuk mengetahui berat keringnya.

polifenol (%), dan lignin (%).

**Pengambilan Contoh Tanah, Tanaman, Kast Cacing dan Cacing Tanah :** Contoh tanah diambil berdekatan dengan lokasi pengambilan contoh cacing tanah. Contoh tanah diambil sebanyak tiga ulangan pada masing-masing lokasi pada kedalaman 0-10 cm; 10-20 cm; dan 20-30 cm, kemudian dianalisis sifat fisik dan kimia tanah meliputi : Tekstur, pH, N-total, C-organik, KTK, Ca, P, polifenol (Anderson dan Ingram, 1993), dan lignin (Goering dan Van Soest (1990).

**Analisa Data :** Untuk mengetahui pengaruh vegetasi dan jarak dari pokok **38** tang terhadap populasi cacing tanah dapat dilakukan dengan analisis sidik ragam dan uji BNT 5 %. Selanjutnya, keratan hubungan antar parameter pengamatan di uji dengan menggunakan model regresi-korelasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Masukan Karbon dan Serasah

Hasil pengamatan jumlah masukan karbon dan serasah pada ketiga jenis vegetasi (sengon,

kopi-gliricidia, dan bambu) disajikan pada Tabel 1. Masukan karbon dan serasah bervariasi menurut jenis vegetasi. Berat kering serasah tertinggi dijumpai pada vegetasi bambu dan terendah pada vegetasi sengon. Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara vegetasi sengon dan vegetasi campuran kopi – glirisidia.



**Tabel 1.** Masukan karbon dan serasah (berat kering)

Vegetasi	Masukan Serasah (Mg ha <sup>-1</sup> th <sup>-1</sup> )	% C*	Masukan C (Mg ha <sup>-1</sup> th <sup>-1</sup> )
Sengon	5,29 a	40,67	2,22 a
Kopi- <i>Gliricidia</i>	6,37 a	42,0	2,72 a
Bambu	8,27 b	52,0	4,30 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% \*% C hasil analisis.

Masukan berat kering serasah berfluktuasi dari waktu ke waktu selama musim kering yang agak basah (Gambar 1). Namun secara umum, masukan berat kering serasah cenderung rendah hingga minggu ke-10, setelah itu cenderung meningkat. Total masukan berat kering serasah tanaman selama 19 minggu pengamatan tertinggi pada vegetasi bambu sebesar 3,4 Mg ha<sup>-1</sup>, sedangkan pada vegetasi sengon dan campuran kopi-*gliricidia* masing-masing hanya sekitar 2,3 dan 1,75 Mg ha<sup>-1</sup>. Meskipun demikian tumbuhan bawah (*understorey*) pada vegetasi sengon dan kopi-*gliricidia* memberikan sumbangan biomassa yang lebih besar dibandingkan pada vegetasi bambu (Tabel 2).

Kualitas bahan organik dipengaruhi oleh sifat-sifat kimiawi serasah dan akan menentukan *palatability* cacing tanah. Boström (1997) melaporkan bahwa barley dengan kadar lignin 20% terdekomposisi lebih lambat dibandingkan *lucerne* dan *meadow* yang kadar ligninnya di bawah 10%. Laju dekomposisi juga akan lebih cepat pada bahan tanaman dengan kadar N yang tinggi dan nisbah C/N awal yang rendah. Hasil analisis kandungan kimiawi serasah disajikan pada Tabel 3. Dapat dilihat bahwa serasah kopi-*gliricidia* mempunyai nisbah C/N dan kadar N yang tinggi serta lignin yang rendah dibanding sengon, sehingga laju dekomposisinya diperkirakan lebih cepat. Sedangkan bambu memiliki kadar N 0,82%, kadar lignin 29,62%, nisbah dan C/N 63,41 (jauh lebih tinggi daripada sengon dan kopi-*gliricidia*). Kadar lignin di atas 20% tergolong tinggi (Handayanto, 1995), demikian juga dengan Nisbah C/N di atas 30 juga termasuk tinggi. Semakin tinggi nilai-nilai tersebut, semakin sulit serasah terdekomposisi. Kadar SiO<sub>2</sub> bambu sebesar 15,25% juga

tergolong tinggi sehingga menyebabkan dekomposisi lebih lambat (Goering dan Vansoet, 1970). Dengan demikian bambu tergolong serasah yang berkualitas rendah.

5

#### Populasi dan Biomassa Cacing Tanah

Tiga jenis cacing tanah yang ditemukan dalam penelitian ini adalah *Pontoscolex corethurus* (Fr. Mull), *Pheretima javanica* (Kinberg), dan *Drawida ramnadana* (Mich). *Pheretima javanica* dan *Drawida ramnadana* termasuk tipe epigeik, sedang *Pontoscolex corethurus* termasuk tipe endogeik yang berperan penting pada pembentukan pori makro tanah. Hasil pengamatan terhadap biomassa dan populasi cacing tanah di bawah vegetasi sengon, kopi-*gliricidia*, dan bambu disajikan pada Tabel 5. Jenis vegetasi berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap populasi dan biomassa cacing tanah. Pada lahan yang bervegetasi bambu terdapat cacing tanah dalam populasi dan biomassa yang jauh lebih kecil ( $p < 0.01$ ) daripada lahan yang bervegetasi sengon ataupun kopi-*gliricidia*. Biomassa cacing tanah terbesar terdapat pada lahan kopi-*gliricidia*, meskipun populasi cacing tanahnya sedikit lebih rendah (tapi tidak berbeda nyata) dibandingkan lahan sengon. Hal ini berarti bahwa cacing tanah pada lahan tersebut berukuran lebih besar daripada yang berada di bawah sengon maupun bambu.

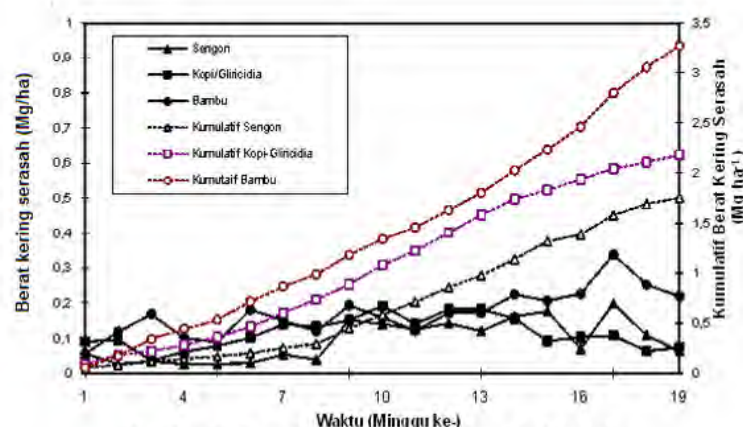
5

#### Populasi dan Biomassa Cacing Tanah

Tiga jenis cacing tanah yang ditemukan dalam penelitian ini adalah *Pontoscolex corethurus* (Fr. Mull), *Pheretima javanica* (Kinberg), dan *Drawida ramnadana* (Mich).

**Tabel 2.** Biomassa Tumbuhan bawah (*understorey*) pada tiga tipe vegetasi

Vegetasi	Masukan Bahan Organik (Berat Kering Mg ha <sup>-1</sup> )
Sengon	0.912
Kopi- <i>Gliricidia</i>	0.612
Bambu	0.112



Gambar 1. Berat kering dan jumlah serasah ( $\text{Mg ha}^{-1}$ )

Tabel 3. Sifat-sifat kimia serasah

Parameter kimiawi	Sengon	Kopi-gliricidia	Bambu
C (%)	40.67	42.00	52.00
N (%)	1.33	2.02	0.82
Polifenol (%)	1.19	0.42	0.18
Lignin (%)	25.36	22.70	29.62
(Polifenol+Lignin)/N	19.96	11.44	36.34
Lignin/N	19.07	11.24	36.12
C/N	31.58	20.15	63.41
Selulosa (%)	32.28	22.78	40.80
ADF (%)	57.64	45.46	50.42
SiO <sub>2</sub> (%)	2.08	3.05	15.25

*Pheretima javanica* dan *Drawida ramnadana* termasuk tipe epigeik, sedang *Pontoscolex corethurus* termasuk tipe endogeik yang berperan penting pada pembentukan pori makro tanah. Hasil pengamatan terhadap biomassa dan populasi cacing tanah di bawah vegetasi sengon, kopi-gliricidia, dan bambu disajikan pada Tabel 4. Jenis vegetasi berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap populasi dan biomassa cacing tanah. Pada lahan yang bervegetasi bambu terdapat cacing tanah dalam populasi dan biomassa yang jauh lebih kecil ( $p < 0.01$ ) daripada lahan yang bervegetasi sengon ataupun kopi-gliricidia. Biomassa cacing tanah terbesar terdapat pada lahan kopi-gliricidia, meskipun populasi cacing tanahnya sedikit lebih rendah (tapi tidak berbeda nyata) dibandingkan lahan sengon. Hal ini berarti bahwa cacing tanah pada lahan tersebut berukuran lebih besar daripada yang berada di bawah sengon maupun bambu.

Jika dikaitkan dengan data masukan karbon pada Tabel 1 dan Gambar 1 terlihat bahwa

vegetasi dengan masukan serasah dan karbon yang tinggi (dalam hal ini bambu) belum tentu menyebabkan populasi cacing tanah yang tinggi pula. Kualitas serasah (Tabel 3) tampaknya juga mempunyai pengaruh yang besar terhadap keberadaan cacing tanah.

Masukan biomassa tumbuhan bawah juga mempengaruhi besarnya populasi cacing tanah. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pada vegetasi sengon dan kopi-gliricidia yang memiliki masukan serasah semak-semak lebih tinggi dibandingkan dengan vegetasi bambu mempunyai populasi cacing tanah yang lebih tinggi juga. Indikasi yang sama juga dikemukakan oleh Waluyo (1997), namun dalam konteks yang sedikit berbeda, yaitu pembersihan (eradikasi) gulma yang tumbuh di atas tanah ternyata menurunkan populasi cacing tanah, dan ini terjadi, salah satunya, karena dengan adanya gulma, suhu tanah menjadi lebih rendah dan kelembaban meningkat, sehingga terbentuk kondisi lingkungan mikro yang lebih sesuai untuk cacing tanah.



**Tabel 4.** Populasi dan biomassa cacing tanah pada tiga tipe vegetasi

Vegetasi	Populasi Cacing Tanah (ekor ha <sup>-1</sup> )	Biomassa Cacing Tanah (gm <sup>-2</sup> )
Sengon	360.000 b	11,77 b
Kopi- <i>Gliricidia</i>	320.000 b	15,03 <b>21</b>
Bambu	40.000 a	2,1 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

#### Persebaran populasi cacing tanah di sekitar tegakan pohon **24**

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa populasi cacing tanah umumnya lebih besar pada tempat yang lebih dekat dengan tegakan pohon. Namun pada vegetasi kopi-gliricidia, perbedaan jumlah cacing tanah hingga radius 100 cm dari tegakan pohon tidak nyata, yaitu dengan populasi rata-rata sekitar 284.330 ekor/ha. Pada vegetasi sengon, jumlah cacing tanah pada jarak 20 cm dari pohon mencapai 547.000 ekor/ha, berbeda nyata dengan hasil penghitungan pada jarak 60 dan 100 cm yang hanya mencapai sekitar 293.000 ekor/ha. Sementara itu pada vegetasi bambu, jumlah cacing tanah pada jarak 20 dan 60 cm dari pohon jauh lebih kecil daripada yang terdapat pada vegetasi sengon ataupun kopi-gliricidia, yaitu hanya sekitar 53.000 ekor/ha. Bahkan pada jarak 100 cm dari tegakan bambu tidak ditemukan adanya aktivitas cacing tanah.

Faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan kepadatan populasi cacing tanah pada jarak 20, 60 dan 100 m dari tegakan pohon belum dapat dijelaskan pada percobaan ini, namun mungkin ada kaitannya dengan ketersediaan makanan/serasah, kondisi iklim mikro, sifat fisik tanah (kelembaban dan suhu), atau faktor-faktor lain seperti komposisi dan kepadatan perakaran pohon. Hasil penelitian Cortez dan Bouche (1992) memperlihatkan bahwa selain serasah dan sisa tanaman yang sudah mati, cacing tanah juga memakan akar-akar muda yang hidup.

#### Kast Cacing Tanah dan Sifat-sifatnya

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa banyaknya kast cacing tanah yang terbentuk di bawah vegetasi sengon, kopi-gliricidia dan bambu berturut-turut sebesar 10,32, 11,42 dan 6,0 Mg ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>. Hasil ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan hasil yang diperoleh Kang *et al.* (1994) yaitu sebesar 26,4 Mg ha<sup>-1</sup> pada vegetasi *Leucaena* sp (dengan masukan serasah 3,7 Mg ha<sup>-1</sup>), 24,4 Mg ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> pada vegetasi *Gliricidia* sp (masukan serasah 3,62

Mg ha<sup>-1</sup>), dan 18,6 Mg ha<sup>-1</sup> pada vegetasi *Leucaena* sp (masukan serasah 4,64 Mg ha<sup>-1</sup>). Pada Gambar 2 dapat dilihat hasil kast kumulatif tertinggi terdapat pada vegetasi sengon diikuti oleh kopi-gliricidia dan bambu. Perbedaan ini mungkin berkaitan dengan perbedaan pengaruh naungan atau penutupan vegetasi (Kang *et al.*, 1994), dimana kopi-gliricidia memberikan naungan lebih besar daripada kedua vegetasi lainnya, sehingga iklim mikro yang terbentuk dan aktivitas cacing tanah juga berbeda. baik dibandingkan tanah di sekitarnya seperti terlihat pada Tabel 6. Kast cacing tanah memiliki sifat-sifat fisika dan kimia yang lebih mengandung lebih banyak debu dengan nilai Kast cacing tanah berpotensi meningkatkan kualitas tanah, karena kast cacing tanah DMR (Diameter Masa Rata-rata) yang lebih tinggi dibandingkan tanah di sekitarnya, sehingga mempunyai tekstur yang lebih halus dan kestabilan yang lebih baik daripada tanah di sekitarnya. Sifat kimia kast cacing tanah juga lebih baik dibandingkan tanah di sekelilingnya. Kadar P, K, dan Ca lebih tinggi, dan kadar C-organik bahkan 4 kali lebih besar, nilai pH kast cenderung mendekati netral; dan Nisbah C/N kast cacing tanah juga lebih tinggi dibandingkan tanah di sekitarnya.

Sifat fisik dan kimia kast cacing tanah yang lebih baik mengindikasikan bahwa tingkat kesuburan kast cacing tanah lebih baik dibandingkan tanah asalnya, sehingga semakin banyak kast cacing yang terbentuk, kesuburan tanah akan semakin meningkat pula. Aktivitas cacing tanah sangat tergantung kepada total karbon/serasah yang disumbangkan ke dalam tanah, sehingga pada kopi-gliricidia walaupun populasi cacing tanahnya lebih rendah, namun kast yang dihasilkan lebih tinggi, karena aktivitas cacing tanahnya lebih tinggi.

#### Hubungan antara sifat tanah dan populasi cacing tanah

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa beberapa parameter sifat tanah, yaitu C<sub>ref</sub>, kadar liat, kadar pasir, nisbah AH/AF (Asam Humat/Asam Fulfat), suhu, dan kadar P mempunyai korelasi yang kuat dengan populasi

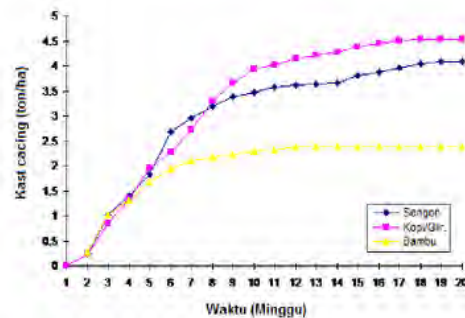
cacing tanah ( $r = -0.703$  s/d  $-0.991$ ). Parameter C-ref, kadar P, kadar liat, dan kadar pasir juga berkorelasi dengan berat basah dan cast cacing tanah. Sedangkan parameter sifat serasah yang berkorelasi erat dengan berat basah dan jumlah cacing tanah adalah nisbah (polifenol+lignin)/N, nisbah lignin/N, kadar lignin, dan kadar fenol. Pada Kadar Gambar 3 terlihat bahwa jumlah cacing tanah berbanding terbalik dengan nisbah C/N dan nisbah AH/AF tanah. Nisbah C/N merupakan salah satu parameter tingkat pelapukan serasah; dengan meningkatnya nisbah C/N, *palatability* cacing tanah akan berkurang sehingga populasinya menurun. Pada tanah yang tingkat humifikasinya rendah (nisbah AH/AF tinggi), populasi cacing tanah tinggi. Hal ini berarti bahwa populasi cacing tanah dipengaruhi oleh kandungan humus. Substansi humik

mempunyai pengaruh yang menguntungkan bagi pertumbuhan fauna tanah, dimana zat ini berperan sebagai sumber makanan. Menurut Russel (1950), populasi cacing tanah juga dipengaruhi oleh kadar nitrogen tanah dan karbon tanah. Akan tetapi hasil percobaan menunjukkan hal yang berbeda, dimana karbon tanah dan nitrogen tanah berkorelasi rendah dengan populasi cacing tanah, tetapi C ref dan N serasah berkorelasi kuat. Kandungan N serasah mempengaruhi *palatability* cacing tanah (Cuendet, 2004).

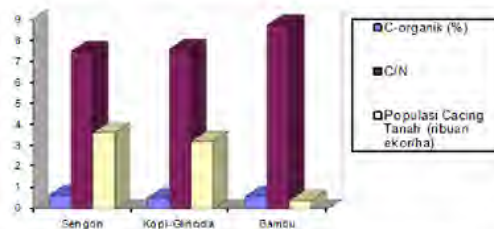
Tekstur tanah juga mempengaruhi jumlah cacing tanah. Cuendet (2004) melaporkan adanya korelasi positif antara tekstur dengan jumlah cacing tanah, dimana semakin tinggi kadar pasir, kadar cacing tanah juga menurun.

**Tabel 5.** Populasi cacing tanah di sekitar tegakan pohon

Vegetasi	Jumlah cacing tanah (ribuan ekor per ha) pada jarak tertentu dari tegakan pohon			BNT 5%
	20 cm	60 cm	100 cm	
Sengon	547	293	293	nyata
Kopi-glirisidia	307	293	253	tidak nyata
Bambu	53	53	0	nyata



**Gambar 2.** Kumulatif berat kering kast cacing tanah



**Gambar 3.** Persentase karbon, nisbah C/N dan populasi cacing tanah pada vegetasi sengon, kopi-gliricidia, dan bambu.



**Tabel 6.** Sifat fisika dan kimia kast cacing tanah dan tanah pada vegetasi sengon, kopi-gliricidia dan bambu

Karakteristik kast cacing tanah	Sengon		Kopi-Gliricidia		Bambu	
	Tanah	Kast	Tanah	Kast	Tanah	Kast
<i>Sifat Fisika</i>						
DMR (Diameter Masa Rata-rata)	1.46	4.6	1.52	2.98	2.04	2.36
Pasir (%)	22.48	23.89	22.69	24.78	36.77	28.19
Debu (%)	6.74	57.08	10.58	43.55	5.83	41.57
Liat (%)	70.63	19.03	66.72	31.67	57.40	30.24
Kelas tekstur	Liat	Lempung berdebu	Liat	Lempung liat	Liat	Lempung liat
Kadar Air (%)	34.27	42.5	44.55	50.03	37.03	45.05
<i>Sifat Kimia</i>						
P (cmolk <sup>-1</sup> )	0.11	4.2	0.65	3.94	1.14	3.53
K (cmolk <sup>-1</sup> )	0.84	1.01	0.89	2.01	0.4	1.62
Ca (cmolk <sup>-1</sup> )	876.42	2841.43	988.57	2841.43	147.14	2075.00
Mg (cmolk <sup>-1</sup> )	20.00	24	21.00	27.00	20.00	27.00
C-organik (%)	0.67	4.03	0.53	3.83	0.61	3.09
N-total (%)	0.09	0.3	0.07	0.3	0.07	0.20
C/N	7.46	13.43	7.57	12.77	8.71	15.45
pH (H <sub>2</sub> O)	6.37	6.85	6.62	6.70	6.78	6.98

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pada vegetasi bambu, meskipun masuk karbon dan serasahnya lebih tinggi (22.54 Mg ha<sup>-1</sup> dan 8.27 Mg ha<sup>-1</sup>) dibandingkan pada vegetasi sengon dan kopi-gliricidia, tetapi populasi cacing tanahnya paling rendah, karena kualitas serasahnya rendah (kadar lignin 29,62%, C/N 63,41, dan SiO<sub>2</sub> 15,25 %).
2. Populasi cacing terbanyak terdapat pada vegetasi sengon, yaitu 360.000 ekor ha<sup>-1</sup>, disusul kopi-gliricidia 320.000 ekor ha<sup>-1</sup>, dan bambu 40.000 ekor ha<sup>-1</sup>.
3. Cacing tanah, melalui kast-nya yang mempunyai kandungan unsur hara yang tinggi, berperan penting dalam mempertahankan kesuburan tanah.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian secara terkontrol, misalnya di laboratorium untuk mengetahui secara lebih pasti faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap populasi cacing tanah, baik secara bersama-sama maupun secara individual.

## DAFTAR PUSTAKA

- 16 Bostrom, U. (1997). Growth of earthworm (*Allobophora caliginosa*) in soil mixed with

either barley, lucerne or meadow fescue at various stage decomposition. *Pedobiologia*.

- 30 : 311 - 321

- Camire, C., B. Cote., and Brulotte (1991). Decomposition of roots of black alder and hybrid poplar in short rotation plantings : nitrogen and lignin controls. *Plant and soil*. 138: 123 - 132.

- Cortez, J. and M.B. Bouce (1992). Do earthworm eat living roots. *Soil Biol. Biochem.* 24(9) : 913 - 915.

- Caudet, G. (2004). A comparative study of the earthworm population of four different woodland types in Wythem woods, Oxford. *Pedobiologia* 26 : 421 - 439.

- Fragoso, C., I. Barois., C. Gonzales., 15 Artcaga., and J. C. Patron (1994). Relationship between earthworm and soil organic matter levels in nature and managed ecosystems in the maxican tropis. *In* Soil orgaic Matter Dynamics and Sustanaibility of Tropical Agriculture. K. Mulongoy and R. Merckx (Edi.). A Wiley-Sayce-C-Publication.

- Georing, H.K. and P.J. Van Soest (1970). Forege fibre analisis (apparatus, reagents, procedure and some aplication). *Agriculture Handbook* No. 379. *Agriculture Research Service*, USDA. Washington DC.

- Handayanto, E. (1995). Peranan Polifenol dalam Mineralisasi N Pangkasan Pohon



- Leguminosa dan Serapan oleh Tanaman Jagung. *Agrivita* J. 8(1) 7 – 13.
- Haslam, E. (1993). *Plant Polyphenols: Vegetables revisited* Cambridge, University Press. Cambridge. 230p.
- Haynes, R. J. (1986). *Decomposition Process: Mineralization, immobilization, humus formation and degradation In Mineral Nitrogen In Plant-soil system*. Ed. R. J. Horner, J. D., J. R. Goz, and R. G. Cates (1998). The role of carbon based plant secondary metabolites. In decomposition In terrestrial ecosystem. *American Naturalist* 132: 869-883.
- Jenkinson, D. S. (1981) The fate of plant and animal residues in soil. In *The Chemistry of Soil Processes*. Ed. by: D. J. Greenland and M. H. B. Hayes. John Wiley and Sons.
- Kang, B.T., F.K. Akinnifesi, J.L. Pleyzier (1994). Effects of agroforestry woody species on earthworm activity and physicochemical properties of worm cast. *Biol. Fertil. Soil*. 18 : 193 – 199.
- Lavelle, P. (1998). Earthworm activities and the soil system. *Biol. Fertil. Soil*. 6 : 237-251.
- (1994). The relationship between soil macrofauna and tropical soil fertility. In *Management of Tropical Soil fertility*. P.L. Woomer and M. J. Swift (Editor). John Wiley and Sons. United Kingdom.
- Lavelle, P., Melendez, B. Pashanasi., R. Schaefer (1992). Nitrogen Mineralisation and Reorganization in Casts of The Geophagous Tropical Earthworm *Pontoscolex corethrurus* (Glossoscolecidae). *Biol. Fertil. Soil*. 14 : 49 – 53.
- Lee, K. E. (1985). Earthworm : Their ecology and relationship with soil and landuse. Academic Press. London.
- Melilo, J. M., J. D. Aber., and J. F. Muratore (1982). Nitrogen and lignin control of hardwood leaf litter decomposition dynamic. *Ecology* 63 : 621 – 626.
- Minnich, J. (1977). *The Earthworm Book*. Rodale Press. Britain.
- Mulongoy, K. and A. Bedoret (1989). Properties of worm casts and surface soil under various plant cover in humid tropics. *Soil Biol. Biochem.* 21 : 197 – 203.
- Palm, C. A. and P. A. Sanchez (1991). Nitrogen release from the leaves of some tropical legumes as affected by their lignin and polyphenolic contents. *Soil Biol. Biochem.* 23 : 83 – 88.
- Russle, E.J. (1950). condition and plant growth. Longman. London.
- Scheu, S., and V. Wolter (1991). Influence of fragmentation and bioturbation on the decomposition of IUC-Labelled Beech Leaf Litter. *Soil Biol. Biochem.* (Editor). EPA, Washinton DC.
- Swift, M.J. Heal O. W. and J. M. anderson (1979). Decomposition in terrestrial ecosystem. In *studies in Ecology* (5). Oxford, UK.
- Tian, L., Brussaard, and B. T. Kang (1995). Breakdown of plant residues with contrasting chemical composition under humid tropical conditions effects of earthworm and milipedes. *Soil Biol. Biochem.* 27: 277-280.
- Van Noordwijk, C. Cerri, P. L. Woomer, K. Nugroho and M. Bernoux (1997). Soil carbon dynamics in the humid forest zone. *Geoderma*. 79:187-225.
- Waluyo, J. (1997). Analisis Ekologi Cacing Tanah Dalam Rangka Menunjang Peningkatan Gizi dan Produksi Pertanian Masyarakat. *Makalah Seminar*. Universitas jembar, Jember.
- Woomer, P. L. (1994). The importance and management of soil organic matter in the tropics. In *Management of tropical soil fertility*. P. L. Woomer and M. J. swift (Editor). John Wiley and Sons. New York.

# estimasi karbon.pdf

## ORIGINALITY REPORT

24%

## SIMILARITY INDEX

### PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://elib.pdii.lipi.go.id">elib.pdii.lipi.go.id</a> Internet	170 words — 4%
2	<a href="http://www.fao.org">www.fao.org</a> Internet	56 words — 1%
3	<a href="http://andrewsforest.oregonstate.edu">andrewsforest.oregonstate.edu</a> Internet	53 words — 1%
4	<a href="http://www.readbag.com">www.readbag.com</a> Internet	50 words — 1%
5	<a href="http://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a> Internet	46 words — 1%
6	<a href="http://biosains.mipa.uns.ac.id">biosains.mipa.uns.ac.id</a> Internet	40 words — 1%
7	<a href="http://www.krbogor.lipi.go.id">www.krbogor.lipi.go.id</a> Internet	34 words — 1%
8	Anthony Mills. "Transformation of thicket to savanna reduces soil quality in the Eastern Cape, South Africa", Plant and Soil, 08/2004 Crossref	31 words — 1%
9	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet	30 words — 1%
10	Lafont, A.. "Effects of the earthworm Pontoscolex corethrurus on banana plants infected or not with the plant-parasitic nematode Radopholus similis", Pedobiologia -	29 words — 1%



- 
- 11 Diedhiou, Sire. "Activity, composition and structure of soil microbial communities in savannah shrubs of agroecosystems in semi-arid Senegal", Proquest, 20111109  
ProQuest 26 words — 1%
- 
- 12 [www.asb.cgiar.org](http://www.asb.cgiar.org)  
Internet 25 words — 1%
- 
- 13 [dl.sciencesocieties.org](http://dl.sciencesocieties.org)  
Internet 25 words — 1%
- 
- 14 Siemann, Evan. "Experimental tests of effects of plant productivity and diversity on grassland arthropod diversity.", Ecology, Sept 1998 Issue  
Publications 25 words — 1%
- 
- 15 [epdf.tips](http://epdf.tips)  
Internet 25 words — 1%
- 
- 16 [aem.asm.org](http://aem.asm.org)  
Internet 24 words — 1%
- 
- 17 Timothy R. Filley. "Comparison of the chemical alteration trajectory of *Liriodendron tulipifera* L. leaf litter among forests with different earthworm abundance", Journal of Geophysical Research, 03/26/2008  
Crossref 22 words — 1%
- 
- 18 Curry, James. "Factors Affecting the Abundance of Earthworms in Soils", Earthworm Ecology, 2004.  
Crossref 22 words — 1%
- 
- 19 [www.srs.fs.usda.gov](http://www.srs.fs.usda.gov)  
Internet 21 words — 1%
- 
- 20 J. Jimenez, J.. "Population dynamics and adaptive strategies of *Martiodrilus carimaguensis* (Oligochaeta, Glossoscolecidae), a native species from the well-drained 21 words — 1%

- 
- 21 repository.ipb.ac.id  
Internet 20 words — < 1%
- 
- 22 semirata2016.fp.unimal.ac.id  
Internet 20 words — < 1%
- 
- 23 archive.org  
Internet 18 words — < 1%
- 
- 24 Jamaluddin Al Afgani, Ainin Niswati, Muhajir Utomo, Sri Yusnaini. "PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING TANAH PADA PERTANAMAN JAGUNG (Zea mays L.) DI LAHAN POLINELA BANDAR LAMPUNG, LAMPUNG", Jurnal Agrotek Tropika, 2018  
Crossref 15 words — < 1%
- 
- 25 www.polines.ac.id  
Internet 14 words — < 1%
- 
- 26 text-id.123dok.com  
Internet 14 words — < 1%
- 
- 27 Asai, H.. "Biochar amendment techniques for upland rice production in Northern Laos", Field Crops Research, 20090315  
Crossref 10 words — < 1%
- 
- 28 cyberleninka.ru  
Internet 10 words — < 1%
- 
- 29 docobook.com  
Internet 10 words — < 1%
- 
- 30 www.nlc-bnc.ca  
Internet 9 words — < 1%
- 
- 31 jokok.8m.net  
Internet 9 words — < 1%
-



32 Bohlen, Patrick, Robert Parmelee, and John Blair. "Integrating the Effects of Earthworms on Nutrient Cycling across Spatial and Temporal Scales", Earthworm Ecology, 2004. 8 words — < 1%  
Crossref

33 edoc.site 8 words — < 1%  
Internet

34 ar.scribd.com 8 words — < 1%  
Internet

35 pt.scribd.com 8 words — < 1%  
Internet

36 www.digilib.brawijaya.ac.id 8 words — < 1%  
Internet

37 anzdoc.com 8 words — < 1%  
Internet

38 www.uson.mx 8 words — < 1%  
Internet

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF